

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

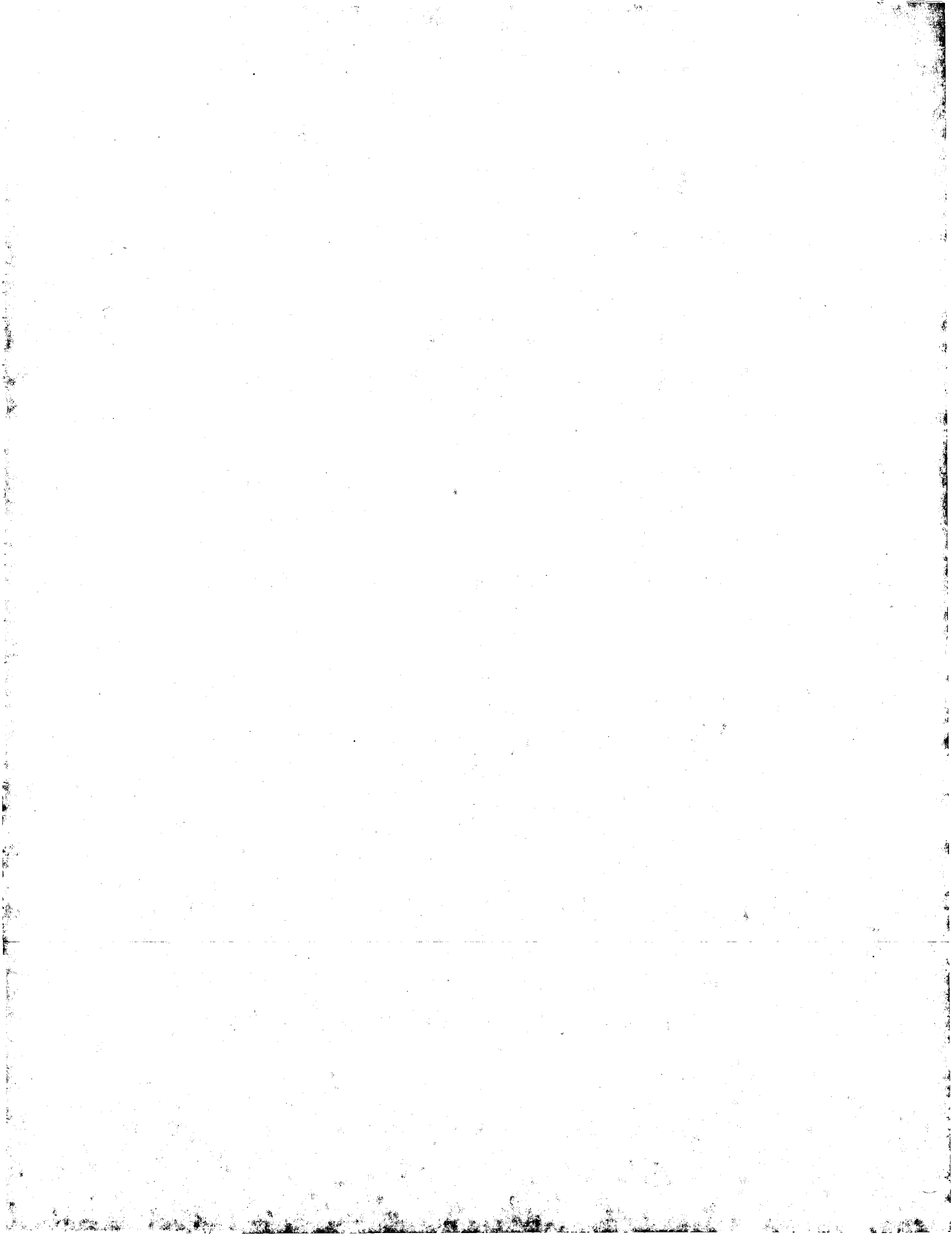
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

①7 EP 0 876 242 B 1

①0 DE 697 13 057 T 2

①1 Int. Cl. 7: **B 24 D 3/28**
B 24 D 3/34
H 01 L 21/306

②1	Deutsches Aktenzeichen:	697 13 057.6
②6	PCT-Aktenzeichen:	PCT/US97/00861
②6	Europäisches Aktenzeichen:	97 903 862.7
②7	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 97/26114
②6	PCT-Anmeldetag:	21. 1. 1997
②7	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	24. 7. 1997
②7	Erstveröffentlichung durch das EPA:	11. 11. 1998
②7	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	5. 6. 2002
④7	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	23. 1. 2003

③0 Unionspriorität:
589774 22. 01. 1996 US

⑦3 Patentinhaber:
Micron Technology, Inc., Boise, Id., US

⑦4 Vertreter:
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,
MC, NL, PT, SE

⑦2 Erfinder:
ROBINSON, M., Karl, Boise, US

⑤4 POLIERKISSEN UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON POLIERKISSEN MIT KOVALENT GEBUNDENEN
PARTIKELN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 13 057 T 2

DE 697 13 057 T 2

EP 0 876 242

K 54 053/6

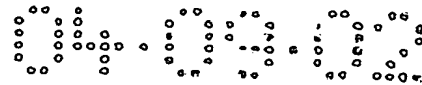
Technisches Gebiet

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft Polierkissen, die bei der chemisch-mechanischen Planarisierung von Halbleiterwafern verwendet werden, und insbesondere Polierkissen mit in den Kissenkörper eingebetteten Schleifeteilchen gemäß den unabhängigen Ansprüchen 1, 7, 10, 16, 19, 23.

10 Hintergrund der Erfindung

Chemisch-mechanische Planarisierungsverfahren ("CMP"-Verfahren; Chemical mechanical planarization processes) entfernen bei der Herstellung integrierter Schaltkreise von ultrahoher Dichte Materialien von der Oberflächen-
15 schicht eines Wafers. Bei einem typischen CMP-Verfahren drückt ein Wafer in Anwesenheit einer Aufschlämmung unter kontrollierten chemischen, Druck-, Geschwindigkeits- und Temperatur-Bedingungen gegen ein Polierkissen. Die Aufschlämmungs-Lösung besitzt Schleifeteilchen, die die Oberfläche des Wafers abtragen, und Chemikalien, die die Oberfläche des Wafers oxidieren
20 und/oder ätzen. Daher wird, wenn zwischen den Wafer und das Kissen eine relative Bewegung gebracht wird, durch die Schleifeteilchen (mechanische Entfernung) und die Chemikalien in der Aufschlämmung (chemische Entfernung) Material von der Oberfläche des Wafers entfernt.

- 25 CMP-Verfahren müssen an dem Wafer durchweg und genau eine gleichmäßige, planare Oberfläche erzeugen, weil es wichtig ist, optische oder elektromagnetische Schaltkreis-Muster auf der Oberfläche des Wafers genau zu fokussieren. Mit zunehmender Dichte integrierter Schaltkreise ist es oft notwendig, die kritischen Abmessungen des Fotomusters innerhalb einer Toleranz von näherungsweise 0,5 µm zu fokussieren. Das Fokussieren des Fotomuster auf der-
30



art kleine Toleranzen ist jedoch sehr schwierig, wenn der Abstand zwischen der Emissionsquelle und der Oberfläche des Wafers variiert, weil die Oberfläche des Wafers nicht gleichmäßig planar ist. Tatsächlich können auf einem Wafer mit einer nicht gleichmäßig planaren Oberfläche mehrere Vorrichtungen fehlerhaft sein. Daher müssen CMP-Verfahren eine hochgradig gleichmäßige, ebene Oberfläche erzeugen.

In der konkurrierenden Halbleiterindustrie ist es auch wünschenswert, den Durchsatz der fertiggestellten Wafer zu maximieren und die Anzahl fehlerhafter oder beeinträchtigter Vorrichtungen auf jedem Wafer zu minimieren. Der Durchsatz von CMP-Verfahren ist eine Funktion mehrerer Faktoren, von denen einer die Geschwindigkeit ist, mit der die Dicke des Wafers abnimmt, wenn er planarisiert wird (die "Polierate"), ohne die Gleichmäßigkeit der Planarität der Oberfläche des Wafers zu opfern. Dementsprechend ist es wünschenswert, die Polierate innerhalb kontrollierter Grenzen zu maximieren.

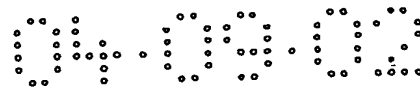
Die Polierate von CMP-Verfahren kann erhöht werden durch Erhöhen des Anteils von Schleifeteilchen in der Aufschlämmungs-Lösung. Ein Problem beim Erhöhen des Anteils von Schleifeteilchen in kolloidalen Aufschlämmungs-Lösungen ist jedoch, daß die Schleifeteilchen zum Ausflocken neigen, wenn sie mit manchen erwünschten oxidierenden und ätzenden Chemikalien gemischt werden. Zwar können Stabilisierungschemikalien ein Ausflocken der Schleifeteilchen verhindern, aber die Stabilisierungschemikalien sind im allgemeinen mit den oxidierenden und ätzenden Chemikalien unverträglich. Daher ist es wünschenswert, den Anteil an Schleifeteilchen in der Aufschlämmungs-Lösung zu begrenzen.

Eine wünschenswerte Lösung zur Begrenzung des Anteils von Schleifeteilchen in der Aufschlämmung ist, die Schleifeteilchen in dem Kissen zu verteilen. Konventionelle Kissen mit verteilten Teilchen werden hergestellt durch Zumischen

der Schleifteilchen zu einem aus Monomerketten hergestellten Matrixmaterial. Ein ionischer Haftungskatalysator, wie Hexamethyldisilazan, kann verwendet werden, um die Haftung zwischen den Teilchen und den Monomerketten zu erhöhen. Nach dem Einmischen der Schleifteilchen in das Matrixmaterial wird
65 das Matrixmaterial ausgehärtet, um das Kissen zu härten und die Schleifteilchen überall in dem Matrixmaterial zu verteilen. Bei Betrieb tragen die verteilten Schleifteilchen in dem Kissen die Oberfläche des Wafers ab, um mechanisch Material von dem Wafer zu entfernen.

70 Ein Problem bei konventionellen Polierkissen mit verteilten Teilchen ist, daß die Schleiffähigkeit der Planarisierungs-Oberfläche des Kissens, und daher die Polier-
lierrate eines Wafers, über die Oberfläche des Kissens von einem Bereich zu einem anderen variiert. Vor der Aushärtung des Matrixmaterials lagern sich die Schleifteilchen üblicherweise zu hochdichten Clustern zusammen, was eine
75 ungleichmäßige Verteilung von Schleifteilchen überall in dem Kissen verursacht. Daher wäre es wünschenswert, ein Polierkissen mit verteilten Teilchen zu entwickeln, das überall in dem Kissen eine gleichmäßige Verteilung von Schleifteilchen hat.

80 Ein weiteres Problem bei konventionellen Polierkissen mit verteilten Teilchen ist, daß sie dazu neigen, die Oberfläche des Wafers zu verkratzen. Wenn das Kissen einen Wafer planarisiert, wird das Matrixmaterial, das Schleifteilchen auf der Planarisierungs-Oberfläche des Polierkissens benachbart ist, abgenutzt. Schließlich brechen manche der Schleifteilchen von dem Kissen ab und wan-
85 dern in die Aufschlammung. Es brechen auch Teilchen von Kissens mit ionischen Haftungskatalysatoren ab, weil elektrostatische Lösungsmittel die ionischen Bindungen zwischen dem Matrixmaterial und den Teilchen schwächen. Wenn eine große Anhäufung verteilter Teilchen von dem Kissen abbricht, kann sie die Oberfläche des Wafers verkratzen und mehrere der Vorrichtungen auf
90 dem Wafer ernsthaft beschädigen. Daher wäre es wünschenswert, ein Kissen



zu entwickeln, das Schleifteilchen im wesentlichen daran hindert, von dem Kissen abzubrechen.

Die EP-A-0 227 894 beschreibt Schleifgegenstände, die in einer gehärteten Bindemittelzusammensetzung, die an einer Unterlage haftet, eingebettete Schleifteilchen aufweisen.

Zusammenfassung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Polierkissen wird zum Planarisieren von Halbleiterwafern mit einem CMP-Verfahren verwendet. Das Polierkissen besitzt einen Körper, Molekülbindungsglieder und Schleifteilchen, die im wesentlichen gleichmäßig überall in dem Körper verteilt sind. Der Körper ist aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellt, und die Molekülbindungsglieder sind kovalent an dem Matrixmaterial angebracht. Im wesentlichen alle Schleifteilchen sind ebenfalls kovalent an mindestens ein Molekülbindungsglied gebunden. Die Molekülbindungsglieder befestigen die Schleifteilchen sicher an dem Matrixmaterial, um die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Schleifteilchen überall in dem Kissen zu erhöhen und die Schleifteilchen im wesentlichen daran zu hindern, von dem Kissen abzubrechen.

Bei einem Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Polierkissens mit gebundenen Teilchen werden Molekülbindungsglieder kovalent an Schleifteilchen gebunden. Nachdem die Molekülbindungsglieder kovalent an die Schleifteilchen gebunden worden sind, werden die verbundenen Molekülbindungsglieder und Schleifteilchen in einer Form mit einem Matrixmaterial vermischt. Während des Schritts des Vermischens binden reaktive Endgruppen der Molekülbindungsglieder an das Matrixmaterial, um die Teilchen sicher an dem Matrixmaterial zu befestigen. Das Matrixmaterial wird dann gehärtet, um einen

120 Kissenkörper mit gebundenen Schleifeteilchen, die überall in dem Körper im wesentlichen gleichmäßig verteilt sind, zu bilden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

125

Figur 1 ist eine Partialquerschnittsansicht eines konventionellen Polierkissens mit verteilten Schleifeteilchen gemäß dem Stand der Technik.

130

Figur 2 ist eine schematische Partialquerschnittsansicht eines Polierkissens mit gebundenen, verteilten Teilchen gemäß der Erfindung.

Figur 3 ist eine schematische Ansicht eines Molekülbindungsglieds und eines Schleifteilchens gemäß der Erfindung.

135

Figur 4A ist ein chemisches Schaubild eines Molekülbindungsglieds und Schleifteilchens gemäß der Erfindung.

140

Figur 4B ist ein chemisches Schaubild der Reaktion zwischen einem Molekülbindungsglied und einem Schleifteilchen gemäß der Erfindung.

Figur 5 ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren zur Herstellung eines Polierkissens mit gebundenen, verteilten Teilchen gemäß der Erfindung veranschaulicht.

145

Genaue Beschreibung der Erfindung

Das Polierkissen der vorliegenden Erfindung hat überall in dem Kissen eine gleichmäßige Verteilung von Schleifeteilchen, und die Schleifeteilchen sind kovalent an das Kissen gebunden, um die Schleifeteilchen im wesentlichen daran zu

150 hindern, von dem Kissen abzubrechen. Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, Molekülbindungsglieder bereitzustellen, die sowohl an das Matrixmaterial des Polierkissens als auch an die Schleifeteilchen kovalent binden. Die Molekülbindungsglieder üben die folgenden vorteilhaften Funktionen aus: (1) sie hindern die Schleifeteilchen im wesentlichen daran, sich zusammenzu-
155 gern, bevor das Matrixmaterial ausgehärtet ist, und (2) sie machen die Schleifeteilchen an dem Matrixmaterial fest. Die Molekülbindungsglieder verbessern daher die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Schleifeteilchen überall in dem Matrixmaterial und hindern die Schleifeteilchen im wesentlichen daran, von dem Polierkissen abzubrechen.

160 Figur 1 veranschaulicht ein konventionelles Polierkissen P, das aus einem Matrixmaterial 12 und einer Anzahl von Schleifeteilchen 20 gebildet ist. Die Schleif-
165 teilchen 20 werden in dem Matrixmaterial 12 verteilt, während sich das Matrixmaterial 12 im flüssigen Zustand befindet. Bevor das Matrixmaterial 12 aushärtet, können sich die Schleifeteilchen 20 zu Clustern 22, die die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Schleifeteilchen 20 überall in dem Matrixmaterial 12 verringern, zusammenlagern. Daher ist, wenn eine Planarisierungs-Oberfläche S
des Kissens P in den Zustand einer neuen Planarisierungs-Oberfläche S_c gebracht wird, die Polierrate über dem Cluster 22 von Schleifeteilchen 20 anders
170 als diejenige anderer Bereiche auf dem Kissen. Zusätzlich neigen Schleifeteilchen 20 nahe der Planarisierungs-Oberfläche, wenn das Matrixmaterial 12 während der Planarisierung oder während des Konditionierens abgenutzt wird, dazu, von dem Kissen P abzubrechen und den Wafer zu verkratzen (nicht gezeigt). Daher können konventionelle Polierkissen mit verteilten Teilchen unregelmäßige Po-
175 lierraten ergeben und die Wafer beschädigen.

Figur 2 veranschaulicht ein Polierkissen 10 gemäß der Erfindung. Das Polierkissen 10 hat einen aus einem Matrixmaterial 12 hergestellten Körper 11. Das Matrixmaterial 12 ist im allgemeinen Polyurethan oder Nylon. Die oben ange-

180 gebenen polymeren Materialien sind lediglich beispielhaft, und daher sind andere polymere Matrixmaterialien innerhalb des Umfangs der Erfindung. Die Molekülbindungsglieder 30 binden kovalent an das Matrixmaterial 12 und die Schleifeteilchen 20. Die Molekülbindungsglieder 30 machen daher die Schleif-
185 teilchen 20 an dem Matrixmaterial 12 fest. Die Schleifeteilchen 20 sind bevorzugt aus Siliciumdioxid oder Aluminiumoxid hergestellt, aber andere Arten von Schleifeteilchen sind innerhalb des Umfangs der Erfindung.

Figur 3 veranschaulicht überdies die Bindung zwischen einem Strang Matrixmaterial 12, einem Bindungsglied 30 und einem Schleifeteilchen 20. Das Molekülbindungsglied 30 hat eine Alkylkette 32, eine reaktive Endgruppe 34 und eine
190 Teilchen-Befestigungsgruppe 36. Die reaktive Endgruppe 34 ist ein Molekülsegment, das das Bindungsglied 30 an den Strang aus Matrixmaterial 12 bindet. Die spezielle Struktur der reaktiven Endgruppe 34 ist so gewählt, daß sie sich mit der speziellen Art von Matrixmaterial 12 reaktiv verbindet, wenn sich das
195 Matrixmaterial 12 in einer flüssigen Monomerphase befindet. Die Teilchen-Befestigungsgruppe 36 ist ein anderes Molekülsegment, das das Bindungsglied 30 kovalent an das Schleifeteilchen 20 bindet. Die spezielle Struktur der Teilchen-Befestigungsgruppe 36 ist in ähnlicher Weise so gewählt, daß sie sich kovalent mit dem Material, aus dem die Schleifeteilchen 20 hergestellt sind, verbindet. Folglich bringt das Molekülbindungsglied 30 das Schleifeteilchen 20 si-
200 cher an dem Matrixmaterial 12 an.

Figur 4A veranschaulicht eine spezielle Ausführungsform des Molekülbindungsglieds 30. Die Alkylkette 32 ist aus $(CH_2)_n$, worin $n=1-30$, aufgebaut, die
205 reaktive Endgruppe ist aus COOH aufgebaut, und die Teilchen-Befestigungsgruppe ist aus Trichlorsilan aufgebaut. Betrachtet man Figur 4B, so reagiert das Trichlorsilan-Molekül mit den O-H-Ketten an der Oberfläche des Teilchens 20, um das Schleifeteilchen 20 kovalent an die Teilchen-Befestigungsgruppe 36 des Molekülbindungsglieds 30 zu binden. In ähnlicher Weise reagiert die reak-

210 tive Endgruppe COOH 34 mit einer Urethan-Monomerkette 12, um das Bindungsglied 30 an das Matrixmaterial 12 zu binden. Die Nebenprodukte der Reaktion sind Wasser und Chlorwasserstoffsäure.

215 Die Erfindung ist nicht beschränkt auf Schleifteilchen aus Siliciumdioxid oder ein Matrixmaterial aus Polyurethan. Die Materialien, aus denen die Schleifteilchen und das Matrixmaterial gemacht werden, können variiert werden, um dem Kissen gewünschte Eigenschaften zu verleihen. Ein zentraler Aspekt der Erfindung ist es, Molekülbindungsglieder zu wählen, die kovalent an die Schleifteilchen und an das Matrixmaterial binden, um die Bindungen zwischen dem Matrixmaterial, den Molekülbindungsgliedern und den Schleifteilchen im wesentlichen daran zu hindern, in Anwesenheit eines elektrostatischen Lösungsmittels schwächer zu werden. Zusätzlich kann die Länge der Alkylkette 32 des Molekülbindungsglieds 30 variiert werden, um sich unterschiedlichen Größen von Schleifteilchen 20 anzupassen. Beispielsweise kann eine 15–20 Å lange Alkylkette (näherungsweise 12 Kohlenstoffatome $(CH_2)_{12}$) bei einem Teilchen mit einem Durchmesser von 1500 Å verwendet werden. Bei größeren Schleifteilchen 20 werden bevorzugt längere Alkylketten 32 verwendet, und bei kleineren Schleifteilchen 20 werden bevorzugt kürzere Alkylketten 32 verwendet.

230 Figur 5 veranschaulicht grafisch ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Polierkissen mit gebundenen Teilchen zur Verwendung bei der chemisch-mechanischen Planarisierung von Halbleiterwafern. Der erste Schritt 200 des Verfahrens ist, eine Form mit einem Matrixmaterial in einer flüssigen Monomer-Phase zu füllen. Der zweite Schritt 202 ist, Schleifteilchen kovalent an Molekülbindungsglieder zu binden. In Abhängigkeit von der gewünschten Länge der Molekülbindungsglieder, werden sie auf den Schleifteilchen entweder durch Dampfabscheidung (kürzere Längen) oder durch Flüssigkeits-Abscheidung (längere Längen) abgeschieden. Der dritte Schritt 204 ist, die verbundenen Molekülbindungsglieder und Schleifteilchen mit dem Matrixmaterial

240 zu vermischen. Das Kissen wird aus näherungsweise 10–50 Gew.% Schleif-
teilchen und Bindungsgliedern, und näherungsweise 50–90 Gew.% Matrixma-
terial 12 hergestellt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Kissen aus
näherungsweise 15–25 Gew.% verbundenen Schleifteilchen und Bindungs-
gliedern hergestellt. Nachdem die verbundenen Schleifteilchen und Molekül-
245 bindungsglieder im wesentlichen gleichmäßig überall in dem Matrixmaterial
verteilt sind, besteht der vierte Schritte 206 darin, das Matrixmaterial auszuhär-
ten.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß das Polierkissen ohne Ein-
250 schränkung der oxidierenden oder ätzenden Chemikalien in der Aufschläm-
mung zu einer hohen Polierrate führt. Durch Einfügen der Schleifteilchen 20 in
das Kissen 10 sind in der Aufschlammungs-Lösung keine Stabilisierungsmittel
erforderlich. Dementsprechend kann in der Aufschlammungs-Lösung ein wei-
terer Bereich an ätzenden und oxidierenden Chemikalien verwendet werden.

255 Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß das Polierkissen 10 über
seine Planarisierungs-Oberfläche eine gleichmäßige Polierrate hat. Durch Bin-
den der Schleifteilchen 20 an das Matrixmaterial 12 lagern sich die Schleifteil-
chen 20 nicht, wie in Figur 1 gezeigt, zu großen Clustern 22 zusammen. Das
260 Polierkissen 10 hat daher überall in dem Matrixmaterial eine im wesentlichen
gleichmäßige Verteilung von Schleifteilchen 20. Daher ist die Polierrate über die
Oberfläche des Wafers im wesentlichen gleichmäßig.

Noch ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß das Polierkissen 10 keine gro-
265 ßen Kratzer auf der Oberfläche eines Wafers erzeugt. Durch kovalentes Binden
der Schleifteilchen 20 an das Matrixmaterial 12 brechen die Schleifteilchen 20 in
der Anwesenheit eines elektrostatischen Lösungsmittels nicht leicht von dem
Kissen 10 ab. Daher ist es im Vergleich zu konventionellen Kissen weniger

270 wahrscheinlich, daß große Cluster 22 von Schleifeteilchen 20 von dem Kissen 10
abbrechen und einen Wafer während der Planarisierung verkratzen.

275 Aus dem vorstehenden wird man einsehen, daß, obwohl hierin zu Zwecken der
Veranschaulichung spezielle Ausführungsformen der Erfindung beschrieben
wurden, verschiedene Abwandlungen durchgeführt werden können, ohne vom
Umfang der Erfindung abzuweichen. Dementsprechend ist die Erfindung nicht
beschränkt, außer durch die angefügten Ansprüche.

EP 0 876 242

280

Patentansprüche

285

1. Halbleiterwafer-Polierkissen aufweisend:

- einen aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellten Körper,
- Schleifeteilchen, und
- Molekülbindungsglieder,

290

wobei die Molekülbindungsglieder an einem ihrer Enden eine reaktive Endgruppe und an einem anderen ihrer Enden eine Teilchen-Befestigungsgruppe aufweisen, wobei die reaktive Endgruppe kovalent an das Matrixmaterial bindet und die Teilchen-Befestigungsgruppe kovalent an Schleifeteilchen bindet, wodurch die Molekülbindungsglieder die Schleifeteilchen an das Matrixmaterial binden in einer im wesentlichen gleichförmigen Verteilung überall im Körper und in einer Weise, die es ermöglicht, die Bindung zwischen den Schleifeteilchen und dem Matrixmaterial in Anwesenheit einer elektrostatischen Aufschlammung für chemisch-mechanische Planarisierung aufrecht zu erhalten.

295

300

2. Polierkissen nach Anspruch 1, bei dem das Matrixmaterial aus Polyurethan hergestellt ist.

305

3. Polierkissen nach Anspruch 1, bei dem die Schleifeteilchen aus Siliciumdioxid hergestellt sind.

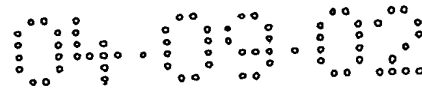
4. Polierkissen nach Anspruch 1, bei dem die Schleifeteilchen aus Aluminiumoxid hergestellt sind.

310

5. Polierkissen nach Anspruch 1, bei dem das Matrixmaterial aus Polyurethan hergestellt ist und die Schleifeteilchen aus Siliciumdioxid hergestellt sind.

- 315 6. Polierkissen nach Anspruch 5, bei dem die reaktive Endgruppe COOH ist und die Teilchen-Befestigungsgruppe ein Trichlorsilan ist, wobei das Trichlorsilan kovalent an eine hydroxylierte Siliciumoberfläche auf den Schleifeteilchen bindet.
- 320 7. Verfahren zur Herstellung eines Polierkissens mit gebundenen Teilchen zur Verwendung bei der chemisch-mechanischen Planarisierung von Halbleiterwafern, folgende Schritte aufweisend:
Füllen einer Form mit einem Matrixmaterial,
kovalent Binden von Molekülbindungsgliedern an Schleifeteilchen, wobei jedes Molekülbindungsglied eine reaktive Endgruppe an einem Ende zum
325 kovalent Binden des Molekülbindungsglieds an das Matrixmaterial und eine Teilchen-Befestigungsgruppe am anderen Ende zum kovalent Binden des Molekülbindungsglieds an ein Schleifeteilchen hat,
Vermischen der verbundenen Schleifeteilchen und Molekülbindungsglieder mit dem Matrixmaterial, wobei die Molekülbindungsglieder kovalent an das
330 Matrixmaterial binden, um die Schleifeteilchen sicher an dem Matrixmaterial zu befestigen, und
Härten des Matrixmaterials zur Bildung eines Kissenkörpers mit gebundenen Schleifeteilchen, die im wesentlichen gleichförmig überall in dem Körper suspendiert werden.
- 335 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem das Matrixmaterial aus einem polymeren Material hergestellt ist.
- 340 9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der Schritt des Vermischens das Vermischen von 10 bis 50 Gew.-% verbundener Schleifeteilchen und Molekülbindungsglieder mit dem Matrixmaterial aufweist.
- 345 10. Planarisiermaschine für chemisch-mechanische Planarisierung eines Halbleiterwafers, aufweisend:
eine Platte,
ein an der Platte angebrachtes Polierkissen, wobei das Polierkissen besitzt:

- 350 einen aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellten Körper, Schleif-
teilchen und Molekülbindungsglieder, wobei die Molekülbindungsglieder
an einem ihrer Enden eine reaktive Endgruppe haben, um kovalent an das
Matrixmaterial zu binden, und an einem anderen Ende eine Teilchen-Be-
festigungsgruppe haben, um kovalent an ein Schleifteilchen zu binden,
wodurch sie während einer chemisch-mechanischen Planarisierung in
Anwesenheit einer elektrostatischen Aufschlammung für chemisch-me-
chanische Planarisierung die Schleifteilchen überall im Körper an dem Ma-
355 trixmaterial befestigen, und
einen Wafer-Träger, der über dem Polierkissen anordenbar ist, wobei der
Wafer an dem Wafer-Träger befestigbar ist, wobei mindestens die Platte
und/oder der Wafer-Träger bewegbar ist, um den Wafer mit dem Polier-
kissen in Eingriff zu bringen und um Bewegung zwischen den Wafer und
360 das Polierkissen zu bringen.
11. Planarisiermaschine nach Anspruch 10, bei der das Matrixmaterial aus Po-
lyurethan hergestellt ist.
- 365 12. Planarisiermaschine nach Anspruch 10, bei der die Schleifteilchen aus Sili-
ciumdioxid hergestellt sind.
13. Planarisiermaschine nach Anspruch 10, bei der die Schleifteilchen aus Alu-
miniumoxid hergestellt sind.
- 370 14. Planarisiermaschine nach Anspruch 10, bei der das Matrixmaterial aus Po-
lyurethan hergestellt ist und die Schleifteilchen aus Siliciumdioxid herge-
stellt sind.
- 375 15. Planarisiermaschine nach Anspruch 10, bei der die reaktive Endgruppe
COOH ist und die Teilchen-Befestigungsgruppe ein Trichlorsilan ist, wobei
das Trichlorsilan kovalent an eine hydroxylierte Siliciumoberfläche auf den
Schleifteilchen bindet.



380 16. Polierkissen aufweisend:

- einen Körper, der aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellt ist,
 - nicht-hydrolysierte Molekülbindungsglieder,
 - Schleifeteilchen,
 - wobei die Molekülbindungsglieder eine reaktive Endgruppe an einem
- 385 Ende haben, um kovalent an das Matrixmaterial zu binden, und eine Teil-
- chen-Befestigungsgruppe an einem anderen Ende haben, um kovalent an
- ein Schleifeteilchen zu binden, und die Schleifeteilchen während chemisch-
- mechanischer Planarisierung an dem Matrixmaterial zu befestigen.

390 17. Polierkissen nach Anspruch 16, bei dem die Schleifeteilchen eine durch

Dampfabscheidung aufgebrachte Beschichtung aus Molekülbindungsglie-

dern haben.

395 18. Polierkissen nach Anspruch 16, bei dem das Matrixmaterial Polyurethan ist

und die Schleifeteilchen Siliciumdioxid sind, und bei dem jedes Molekül-

bindungsglied eine reaktive Endgruppe aus COOH und eine Teilchen-Be-

festigungsgruppe aus Trichlorsilan hat, wobei die reaktive Endgruppe ein

Molekülabschnitt an einem Ende des Molekülbindungsglieds ist, der kova-

400 lent an das Matrixmaterial bindet, und wobei die Teilchen-Befestigungs-

gruppe ein anderer Molekülabschnitt an einem anderen Ende des Mo-

lekülbindungsglieds ist.

19. Polierkissen aufweisend:

- einen Körper, der aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellt ist,
- 405 wobei der Körper zwischen etwa 50 und 90 Gew.-% des Polierkissens
- ausmacht,
- nicht-hydrolysierte Molekülbindungsglieder,
 - Schleifeteilchen, die zwischen etwa 10 und 50 Gew.-% des Polierkissens
- ausmachen,
- 410 wobei die Molekülbindungsglieder eine reaktive Endgruppe an einem Ende
- haben, um kovalent an das Matrixmaterial zu binden, und eine Teilchen-
- Befestigungsgruppe an einem anderen Ende haben, um kovalent an ein

Schleifeteilchen zu binden, und die Schleifeteilchen während chemisch-mechanischer Planarisierung an dem Matrixmaterial zu befestigen.

415

20. Polierkissen nach Anspruch 19, bei dem die Schleifeteilchen eine durch Dampfabscheidung aufgebraachte Beschichtung aus Molekülbindungsgliedern haben.

420

21. Polierkissen nach Anspruch 19, bei dem die Schleifeteilchen zwischen etwa 15 und 25 Gew.-% des Polierkissens ausmachen.

425

22. Polierkissen nach Anspruch 19, bei dem das Matrixmaterial Polyurethan ist und die Schleifeteilchen Siliciumdioxid sind, und bei dem jedes Molekülbindungsglied eine reaktive Endgruppe aus COOH und eine Teilchen-Befestigungsgruppe aus Trichlorsilan aufweist, wobei die reaktive Endgruppe ein Molekülsegment an einem Ende des Molekülbindungsglieds ist, das kovalent an das Matrixmaterial bindet, und wobei die Teilchen-Befestigungsgruppe ein anderes Molekülsegment an einem anderen Ende des Molekülbindungsglieds ist, das kovalent an ein Schleifeteilchen bindet.

430

23. Polierkissen aufweisend:

- einen Körper, der aus einem polymeren Matrixmaterial hergestellt ist,
- nicht-hydrolysierte Molekülbindungsglieder,
- Schleifeteilchen mit einer mittleren Teilchengröße von weniger als 0,15 μm ,

435

wobei die Molekülbindungsglieder eine reaktive Endgruppe an einem Ende haben, um kovalent an das Matrixmaterial zu binden, und eine Teilchen-Befestigungsgruppe an einem anderen Ende haben, um kovalent an ein Schleifeteilchen zu binden, und die Schleifeteilchen während chemisch-mechanischer Planarisierung in Anwesenheit einer elektrostatischen Lösung für chemisch-mechanische Planarisierung an dem Matrixmaterial zu befestigen.

440

24. Polierkissen nach Anspruch 23, bei dem die Schleifeteilchen eine mittlere Teilchengröße von weniger als 0,1 μm haben.

445

04.09.02

16/16

- 450 25. Polierkissen nach Anspruch 23, bei dem der Körper zwischen etwa 50 und 90 Gew.-% des Polierkissens ausmacht und die Schleifeteilchen zwischen etwa 10 und 50 Gew.-% des Polierkissens ausmachen.

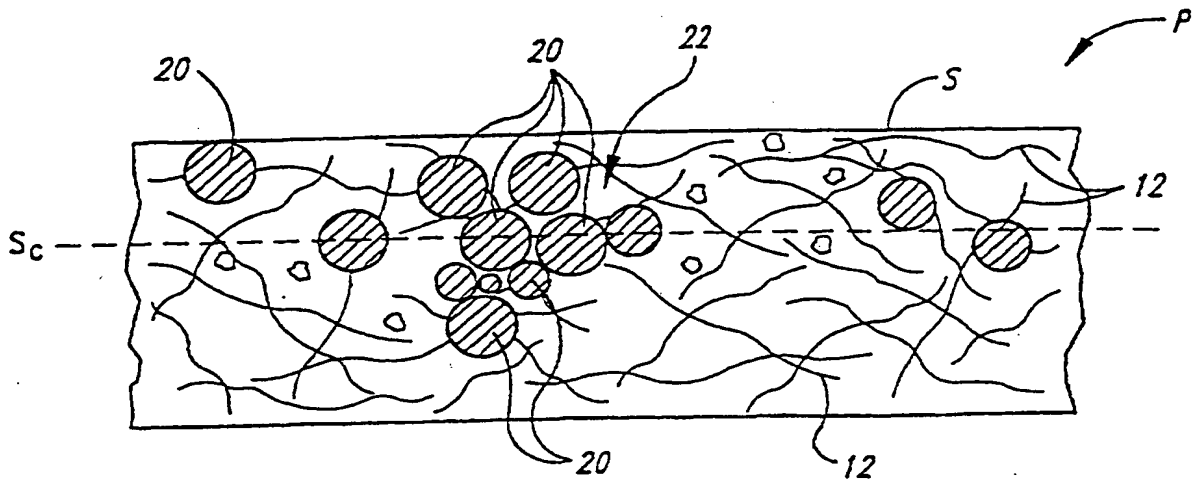


Fig. 1 (STAND DER TECHNIK)

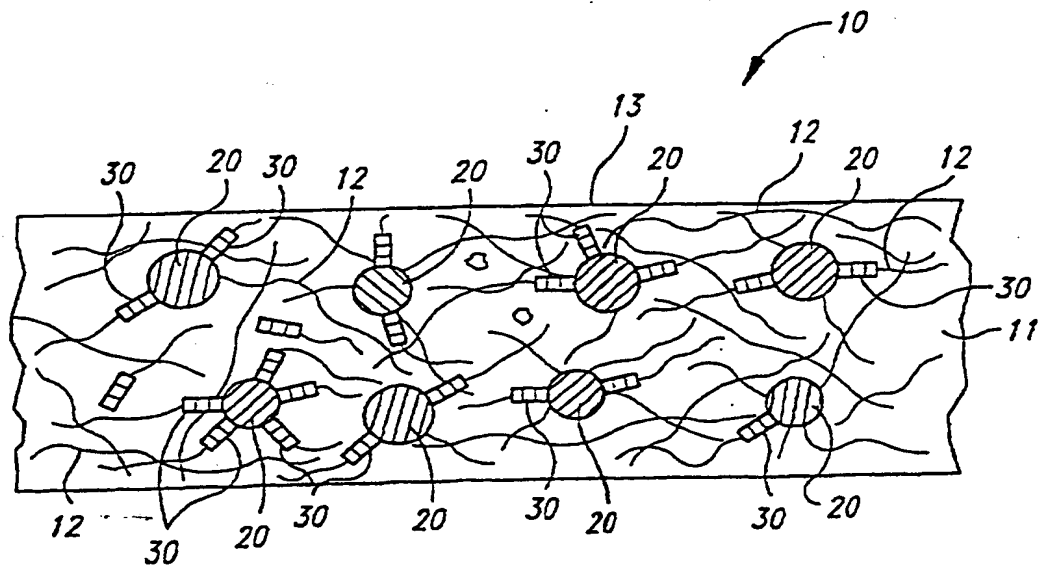


Fig. 2

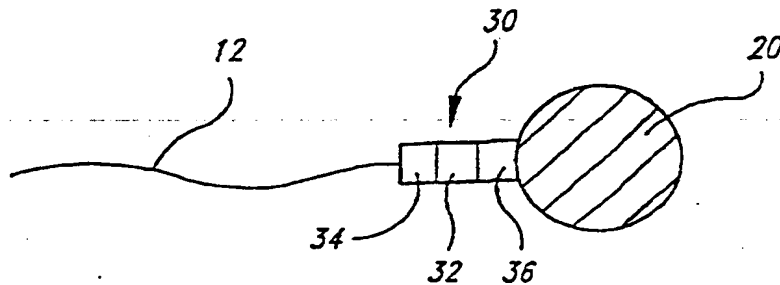


Fig. 3

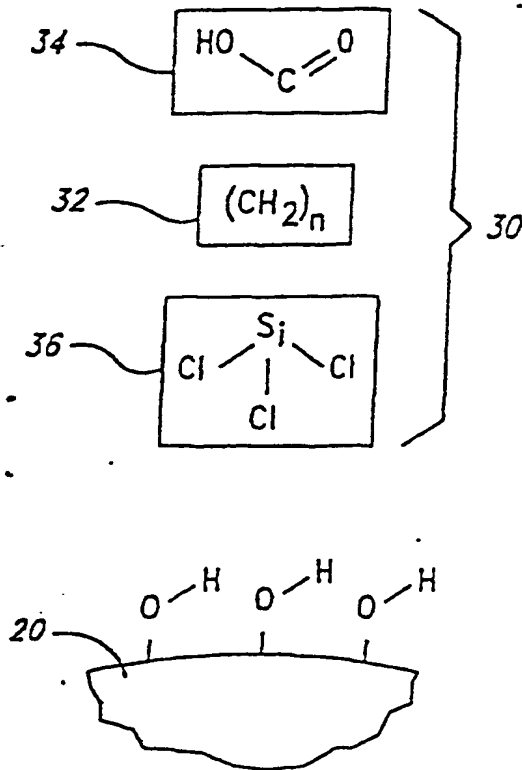


Fig. 4A

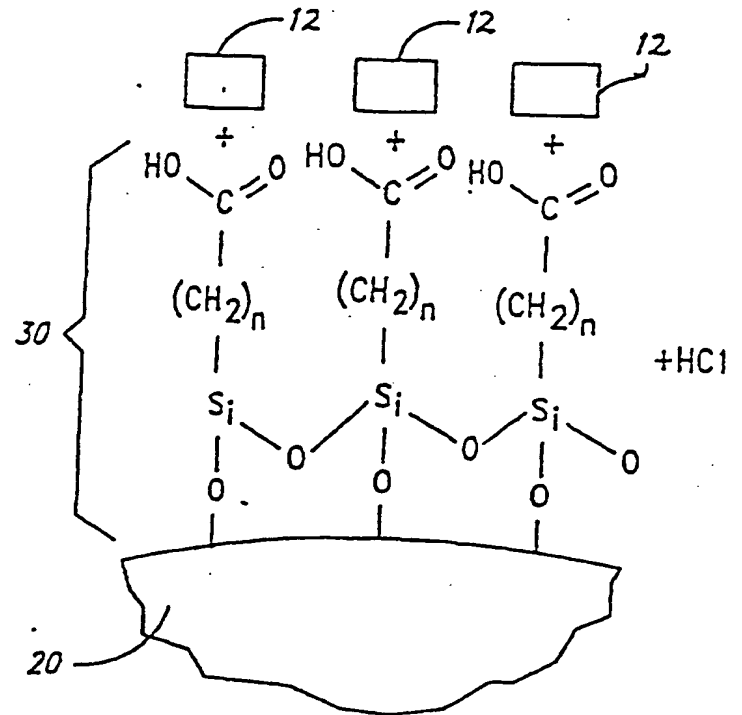


Fig. 4B

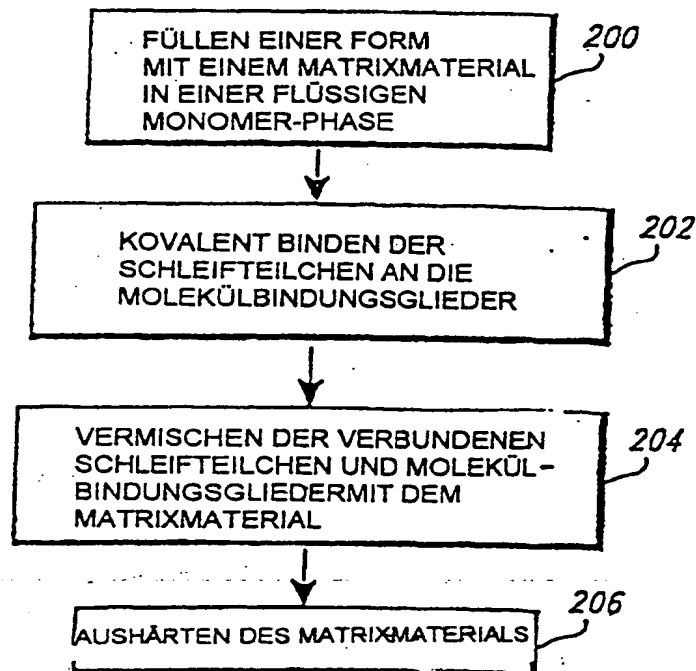


Fig. 5

Docket # LUH-12741

Applic. # _____

Applicant, Stefan Geyer

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101